

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/SE05/000460

International filing date: 31 March 2005 (31.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: SE
Number: 0400857-9
Filing date: 31 March 2004 (31.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 April 2005 (15.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PRVPATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Scania CV AB, Södertälje SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0400857-9
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2004-03-31
Date of filing

Stockholm, 2005-04-04

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

56051SE kg/

5 Sökande: Scania CV AB

Arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor

10

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor enligt patentkravets 1 ingress.

15

Genom den teknik som benämns EGR (Exhaust Gas Recirculation) är det känt att leda tillbaka en del av avgaserna från en förbränningsprocess i en förbränningsmotor, via en returledning, till en inloppsledning för tillförsel av luft till förbränningsmotorn. En blandning av luft och avgaser tillförs här medelst inloppsledningen till motorns cylindrar där förbränningen sker. Tillsatsen av avgaser i luften ger en lägre förbränningstemperatur vilket bl.a. resulterar i en reducerad halt av kväveoxider NO_x i avgaserna. Denna teknik används både för ottomotorer och dieselmotorer.

20

25

Den mängd luft som kan tillföras till en överladdad förbränningsmotor beror på luftens tryck men även på luftens temperatur. För att tillföra en så stor mängd luft som möjligt till förbränningsmotorn kyler man därför den komprimerade luften i en laddluftkylare innan den leds till förbränningsmotorn. Den komprimerade luften kyls i laddluftkylaren medelst omgivande luft som strömmar genom laddluftkylaren. Därmed kan den komprimerade luften kylas till en temperatur som endast är ett fåtal grader högre än omgivningens temperatur. I de fall EGR-teknik utnyttjas bör även de returnerade avgaserna kylas. Det sker medelst en s.k. EGR-kylare. En EGR-kylare är i regel förbunden med förbränningsmotorns kylsystem så att avgaserna kyls i EGR-kylaren av den cirkulerande kylvätskan i kylsystemet. EGR-kylaren har därmed begränsningen att avgaserna inte kan kylas till en lägre temperatur än kylvätskans temperatur i kylsystemet. De kylda avgaserna har därför i regel en högre temperatur än den kylda komprimerade luften då de blandas i inloppsledningen till förbränningsmotorn. Blandning av avgaser och luft

30

35

5 som leds till förbränningsmotorn får därmed en högre temperatur än den komprimerade luft som leds in i en överladdad förbränningsmotor som inte är försedd med återcirkulation av avgaser. En överladdad förbränningsmotor som är utrustad med EGR tillhandahåller därmed en något lägre prestanda än en överladdad förbränningsmotor som inte är utrustad med EGR.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

- 10 Syftet med föreliggande uppfinning är att tillhandahålla ett arrangemang som tillhandahåller en återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor på ett sådant sätt så att återcirkulationen av avgaser inte resulterar i att förbränningsmotorns prestanda blir lägre än hos en motsvarande förbränningsmotor som inte försetts med återcirkulation av avgaser.
- 15 Detta syfte uppnås med arrangemanget av det inledningsvis nämnda slaget, vilket kännetecknas av de särdrag som anges i patentkravets 1 kännetecknande del. Här kyls således avgaserna i en kylare medelst ett kylmedium som har en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur. Därmed kan avgaserna kylas till en temperatur som ligger strax över omgivningens temperatur. Avgaserna kan här således till-
- 20 handahålla en temperatur som väsentligen motsvarar den temperatur som den komprimerade luften tillhandahåller efter kylning i en konventionell laddluftkylare. Den blandning av avgaser och komprimerad luft som tillförs förbränningsmotorn har därför inte en högre temperatur än den komprimerade luft som tillförs en motsvarande för-
- 25 bränningsmotor som inte är utrustad med återcirkulation av avgaser. En förbränningsmotor med ett arrangemang enligt föreliggande uppfinning kan därmed tillhandahålla en väsentligen motsvarande prestanda som en förbränningsmotor som inte är utrustad med EGR.
- 30 Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är nämnda första medium omgivande luft. Omgivande luft är hela tiden ett tillgängligt medium och det erfordrar ingen komplicerad utrustning för att få det att strömma genom den första kylaren. Genom att utnyttja omgivande luft som kylmedium kan avgaserna kylas ned till en nivå i närheten av den omgivande luftens temperatur. Därmed utnyttjas samma kylmedium i den första kylaren som i en konventionell laddluftkylare för kylning av kom-
- 35 primerad luft. I och med detta kan avgaser kylas till samma nivå som den komprimerade luften i en konventionell laddluftkylare. Arrangemanget utnyttjas med fördel i ett

fordon som är driven av förbränningsmotorn. Här erhålls en naturlig strömning av omgivande luft genom den första kylaren under drift av fordonet. Eventuellt kan en kylfläkt appliceras för att garantera luftströmningen genom den första kylaren.

- 5 Enligt en föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning innefattar arrangementet en andra kylare som är inrättad att kyla avgaserna i returledningen. Gasformiga kylmedium som luft är i regel inte särskilt effektiva då det gäller att leda bort värme i en kylare. Det finns således betydligt effektivare kylare än de som är luftkylda. Det är därför lämpligt att utnyttja en sådan mer effektiv andra kylare för att kyla de heta avgaserna i ett första steg innan de kyla av den första kylaren. Företrädesvis är nämnda andra kylare kyld av ett vätskeförmigt medium. Ett vätskeförmigt medium tillhandahåller i regel än mycket effektivare kylning än ett gasformigt medium. En vätskekyld kylare som har samma kylkapacitet som en luftkyld kan därför göras avsevärt mindre.
- 10 Då en sådan andra vätskekyld kylare appliceras i returledningen kan avgasernas temperatur sänkas på ett effektivt sätt i ett första steg. Därmed erfordras en betydligt lägre kylkapacitet av den första kylaren och den kan därmed göras betydligt mindre. Det vätskeformiga mediet kan vara inrättad att cirkuleras i ett kylsystem som även är inrättat att kyla förbränningsmotorn. Den befintliga kylvätskan i fordonets kylsystem utnyttjas här således för att kyla avgaserna i det första steget. Även om kylvätskans temperatur är högre än den omgivande luftens temperatur erhålls här en relativt stor skillnad mellan kylvätskans temperatur och avgasernas temperatur. Därmed kan kylvätskan i nämnda andra kylare tillhandahålla en effektiv kylning av avgaserna.
- 15
- 20

- 25 Enligt en annan föredragen utföringsform innefattar arrangementet en tredje kylare för att kyla luften i inloppsledningen innan den blandas med avgaserna från returledningen. En sådan tredje kylare är med fördel luftkyld och kan vara en konventionell laddluftkylare. Med fördel är den första kylaren och den tredje kylaren positionerade i anslutning till varandra. Eftersom både den första kylaren och den tredje kylaren är luftkylda kan de anordnas på ett väsentligen gemensamt ställe där de genomströmmas av omgivande luft. Den första kylaren och den tredje kylaren kan här utgöra en integrerad enhet. Därmed erhålls en sammanhängande modul kylarenhet som är enkel att montera i ett fordon. Den första kylaren och den tredje kylaren kan utgöras av plattformiga kylarelement som var och en har en huvudsaklig utbredning i ett plan, varvid den första kylaren och den tredje kylaren har en utbredning i ett väsentligen gemensamt plan. Den
- 30
- 35
- kylande luften strömmar här genom kylarna i en väsentligen vinkelrät riktning mot nämnda plan.

Enligt en annan föredragen utföringsform av föreliggande uppfinning är nämnda första kylare och nämnda tredje kylare positionerad i anslutning till en fjärde kylare för att kyla kylvätskan i ett kylsystem som även är inrättat att kyla förbränningsmotorn. Härvid tillhandahåller den första kylaren och den tredje kylaren en placering i ett område hos fordonet som redan är utformat för att tillhandahålla en genomströmning av omgivande luft. Eventuellt kan en kylfläkt här appliceras med en större kapacitet för att tillhandahålla en effektiv kylning av kylvätskan i kylsystemet, avgaserna i den första kylaren och den komprimerade luften i den tredje kylaren.

10

KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

I det följande beskrivs, såsom exempel, föredragna utföringsformer av uppfinningen med hänvisning till bifogad ritningar, på vilka:

15

Fig. 1 visar en utföringsform av ett arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad dieselmotor,

Fig. 2a visar schematiskt anordnandet av en laddluftkylare och en avgaskylare enligt en första utföringsform och

20

Fig. 2b visar schematiskt anordnandet av en laddluftkylare och en avgaskylare enligt en andra utföringsform.

DETALJERAD BESKRIVNING AV FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

25

Fig. 1 visar schematiskt ett arrangemang för återcirkulation av avgaserna hos en överladdad förbränningsmotor. Förbränningsmotorn är här en dieselmotor 1. En sådan återcirkulation benämns vanligtvis EGR (Exhaust Gas Recirculation). Medelst en inblandning av avgaser i den komprimerade luft som leds till motorns cylindrar sänks förbränningstemperaturen och därmed även halten av kväveoxider (NO_x) som bildas under förbränningsprocesserna. Dieselmotorn 1 kan, exempelvis, vara avsedd som drivmotor för ett tyngre fordon. Avgaserna från dieselmotorns 1 cylindrar leds, via en avgassamlare 2, till en avgasledning 3. Avgaserna i avgasledningen 3, som har ett övertryck, leds till en turbin 4. Turbinen 4 tillhandahåller därvid en drivkraft, som överförs, via en förbindning, till en kompressor 5. Kompressorn 5 komprimerar därvid den luft som leds in i inloppsledning 6. En laddluftkylare 7 är anordnad i inloppsledningen 6. Ladd-

30

35

kylarens 7 uppgift är att kyla den komprimerade luften innan den leds till för dieselmotorn 1. Den komprimerade luften kyls i laddluftkylaren 7 medelst omgivande luft.

- En returledning 8 är avsedd att tillhandahålla en återcirkulation av en del av avgaserna från avgasledningen 3. Returledningen 8 innefattar en EGR-kylaren 9 där avgaserna kyls i ett första steg. Returledningen 8 innefattar även en avgaskylare 10 för att kyla avgaserna i ett andra steg. Avgaserna kyls i avgaskylaren 10 av omgivande luft. Returledningen 8 innefattar slutligen en ventil i form av en EGR-ventil 11, med vilken avgasflödet i returledningen 8 vid behov kan stängas av. EGR-ventilen 11 kan användas för att styra den mängd avgaser som leds, via returledningen 8, till inloppsledningen 6. EGR-ventilen 11 kan alternativt vara placerad före EGR-kylaren 9, eller mellan EGR-kylaren 9 och avgaskylaren 10. En styrenheten 12 är inrättad att styra EGR-ventilen 11 med information om dieselmotorns 1 aktuella driftstillstånd. Styrenheten 12 kan vara en datorenhet som är försedd med en lämplig mjukvara. Hos överladdade dieselmotorer 1 är avgasernas tryck under vissa driftstillstånd lägre än den komprimerade luftens tryck i inloppsledningen 6. Under sådana driftstillstånd är det inte möjligt att direkt blanda de avgaserna i returledningen 8 med den komprimerade luften i inloppsledningen 6 utan speciella hjälpmedel. Härvid kan, exempelvis, en venturi 13 användas. Om förbränningsmotorn istället är en överladdad ottomotor kan avgaserna direkt ledas in i inloppsledningen 6 då avgaserna hos en ottomotor väsentligen under alla driftstillstånd uppvisar ett högre tryck än den komprimerade luften i inloppsledningen 6. Efter att avgaserna blandats med den komprimerade luft i inloppsledningen 6 leds blandningen, via en förgrening 14, till dieselmotorns 1 respektive cylindrar.
- Fig. 2a ,b visar schematiskt två olika utföringsformer av en laddkylare 7 och en avgaskylare 10. Laddluftkylaren 7 och avgaskylaren 10 innefattar rörledningar och kylflänsar som tillsammans bildar väsentligen plattformiga kylarpaket vilka har en utbredning i huvudsakligen ett plan. Laddluftkylaren 7 och kylaren 10 utgör i Fig. 2a två separata enheter. De har emellertid monterats bredvid varandra så att de har en utbredning i ett väsentligen gemensamt plan. Luftens strömningsriktning genom kylarna 7, 10 åskådliggörs med pilar i figurerna. Den kylande luften strömmar genom laddluftkylaren 7 och avgaskylaren 10 i en väsentligen vinkelrät riktning mot kylarnas respektive utbreddningsplan. Laddluftkylaren 7 och avgaskylaren 10 utgör, i Fig. 2b, en integrerad enhet. Laddluftkylaren 7 och avgaskylaren 10 är här sammanbundna med varandra på ett lämpligt sätt. Därmed erhålls en sammanhängande modul kylarenhet som är enkel att montera i ett fordon. Laddluftkylaren 7 och avgaskylaren 10 är placerade i anslutning

till en konventionell kylare 15 för kylning av kylvätskan i fordonets kylsystem. Laddluftkylaren 7 och avgaskylaren 10 är anordnade på ett avstånd från den konventionella kylaren 15. Laddluftkylarens 7 och avgaskylarens 10 gemensamma utbredningsplan är parallellt med det konventionella kylarelementets 15 huvudsakliga utbredningsplan.

- 5 Omgivande luft strömmar här först genom laddluftkylaren 7 och avgaskylaren 10 innan den strömmar genom den konventionella kylaren 15.

- 10 Under drift av dieselmotorn 1 driver avgaserna turbin 4. Turbinen 4 tillhandahåller därvid en drivkraft, som driver en kompressor 5. Kompressorn 5 komprimerar därvid den luft som leds in i inloppsledningen 6. Under de flesta driftstillstånd hos dieselmotorn 1 håller styrenheten 12 EGR-ventilen 11 öppen så att en del av avgaserna i avgasledningen 3 kommer att ledas in i returledningen 8. Avgaserna har här en temperatur av cirka 600 – 700 ° C. Då avgaserna i returledningen 8 når EGR- kylaren 9 tillhandahåller de en kylning i ett första steg. Avgaserna kyla här av kylvätskan i kylsystemet. Avgasernas tillhandahåller här sin huvudsakliga temperatursänkning. EGR-kylaren 9 har dock begränsningen att den optimalt kan kyla avgaserna till en temperatur som motsvarar kylvätskans temperatur. Kylvätskans temperatur i kylsystemet kan variera men är under normal drift, i regel, inom området 80-100° C. Den mängd komprimerad luft och avgaser som kan tillföras till dieselmotorn 1 beror på luftens och avgasernas tryck men även på dess temperatur. Det är därför viktigt att tillhandahålla en ytterligare kylning av de återcirkulerande avgaserna. Avgaserna leds därför in i avgaskylaren 10 där de kyla av omgivande luft. Genom att utnyttja omgivande luft som kylmedium kan avgaserna kyla ned till en nivå i närheten av den omgivande luftens temperatur. Därmed kan avgaser kyla till väsentligen samma nivå som den komprimerade luften i laddluftkylaren 7.
- 15
- 20
- 25

- 30 Hos överladdade dieselmotorer 1 är under vissa driftstillstånd således avgasernas tryck lägre än den komprimerade luftens tryck i inloppsledningen 6. Medelst venturin 13 kan det statiska trycket hos luften i inloppsledningen 6 sänkas lokalt, vid anslutningen till returledningen 8, så att avgaserna kan ledas in och blandas med den komprimerade luften i inloppsledningen 6. Avgaserna och den komprimerade luften som här har väsentligen samma temperatur leds därefter, via förgreningen 14, till dieselmotorns 1 respektive cylindrar. En dieselmotor med en sådan kylning i två steg av de återcirkulerande avgaserna kan således kyla avgaserna till samma nivå som den komprimerade luften i inloppsledningen. Därmed kan den väsentligen tillhandahålla en prestanda som en motsvarande förbränningsmotor som inte utrustats med EGR.
- 35

- Uppfinningen är på intet sätt begränsad till den på ritningen beskrivna utföringsformen utan kan varieras fritt inom patentkravens ramar. Det är således inte otänkbart att enbart utnyttja avgaskylaren 10 för att kyla avgaserna i returledningen 8 till en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur.
- 5

PRV04-03-31

Patentkrav

1. Arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor (1), varvid arrangemanget innefattar en avgasledning (3) som är avsedd att leda ut av-
5 gaser från förbränningsmotorn (1), en inloppsledning (6) som är avsedd att leda luft med ett övertryck till förbränningsmotorn (1), en returledning (8), som innefattar en förbindning med avgasledningen (3) och en förbindning med inloppsledningen (6), så att det, via returledningen (8), är möjligt att återcirkulera avgaser från avgasledningen (3) till inloppsledningen (6), kännetecknat av att arrangemanget innefattar en första
10 kylare (10), som är applicerad i returledningens (8) för att kyla avgaserna i returledningen (8) innan de blandas med luften i inloppsledningen (6), varvid avgaserna i den första kylaren (10) är kyld av ett första medium som har en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur.
- 15 2. Arrangemang enligt krav 1, kännetecknat av att nämnda första medium är omgivande luft.
3. Arrangemang enligt krav 1 eller 2, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en andra kylare (9) som är avsedd att kyla avgaserna i returledningen (8) innan de når den
20 första kylaren (10).
4. Arrangemang enligt krav 3, kännetecknat av att den andra kylaren (9) är kyld av ett vätskeformigt medium.
- 25 5. Arrangemang enligt krav 4, kännetecknat av att det vätskeformiga mediet är inrättad att cirkuleras i ett kylsystem som även är inrättat att kyla förbränningsmotorn (1).
6. Arrangemang enligt något av föregående krav, kännetecknat av att arrangemanget innefattar en tredje kylare (7) för att kyla luften i inloppsledningen (6) innan den blandas med avgaserna från returledningen (8).
30
7. Arrangemang enligt krav och 6, kännetecknat av att nämnda första kylare (10) och nämnda tredje kylare (7) är placerade i närheten av varandra.
- 35 8. Arrangemang enligt krav 7, kännetecknat av att den första kylaren (10) och den tredje kylaren (7) utgör en integrerad enhet.

5 9. Arrangemang enligt krav 7 eller 8, kännetecknat av att den första kylaren (10) och den tredje kylaren (7) utgörs av plattformiga kylarpaket som var och en har en huvudsaklig utbredning i ett plan, varvid den första kylaren (10) och den tredje kylaren (7) är placerade i förhållande till varandra så att de har en utbredning i ett väsentligen gemensamt plan.

10 10. Arrangemang enligt krav något av kraven 7 till 9, kännetecknat av att den första kylaren (10) och den tredje kylaren (7) är placerade i närheten av en fjärde kylare (15) som är avsedd att kyla kylvätskan i ett kylsystem.

Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser ett arrangemang för återcirkulation av avgaser hos en överladdad förbränningsmotor (1). 1. Arrangemang innefattar en avgasledning (3) som är avsedd att leda ut avgaser från förbränningsmotorn (1), en inloppsledning (6) som är avsedd att leda luft med ett övertryck till förbränningsmotorn (1), en returledning (8), som innefattar en förbindning med avgasledningen (3) och en förbindning med inloppsledningen (6), så att det, via returledningen (8), är möjligt att återcirkulera avgaser från avgasledningen (3) till inloppsledningen (6). Arrangemanget innefattar en första kylare (10), som är applicerad i returledningens (8) för att kyla avgaserna i returledningen (8) innan de blandas med luften i inloppsledningen (6). Avgaserna i den första kylaren (10) är kyld av ett första medium som har en temperatur som väsentligen motsvarar omgivningens temperatur.

15 (Fig. 1)

1/1

